



MODUL PRAKTIKUM KECERDASAN BUATAN

Mohammad Bayu Anggara, S.Kom., M.Kom.

BAB 4 : ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS

Materi:

Artificial Neural Networks (ANN) adalah salah satu teknik dalam machine learning yang terinspirasi dari cara kerja otak manusia. ANN terdiri dari neuron-neuron buatan yang terhubung dalam beberapa lapisan untuk memproses informasi dan menghasilkan prediksi yang lebih kompleks dibandingkan metode tradisional seperti regresi linear.

Dalam bab ini, mahasiswa akan mempelajari dasar-dasar ANN, cara membangun model ANN menggunakan Python (dengan pustaka TensorFlow/Keras), serta menerapkan model ANN untuk melakukan prediksi, misalnya dalam kasus **prediksi pertumbuhan penduduk atau kebutuhan bahan baku produksi**.

Konsep Dasar

- Struktur dasar ANN: Input layer, Hidden layer, dan Output layer
- Fungsi aktivasi (ReLU, Sigmoid, Softmax)
- Forward Propagation dan Backpropagation
- Fungsi loss dan optimasi (MSE, Adam Optimizer)

Tutorial :

Membangun model Artificial Neural Network (ANN) untuk **memprediksi jumlah penduduk berdasarkan tahun menggunakan Python, TensorFlow, dan Keras**.

1. Buat folder Tugas 4
2. Buka folder di Visual Studio Code
3. Buka Terminal
4. Nyalakan venv
5. Instalasi library

```
bash
```

[Copy](#) [Edit](#)

```
pip install numpy pandas matplotlib seaborn tensorflow keras scikit-learn
```

6. Import library

```
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler
import tensorflow as tf
from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import Dense
```

7. Dataset pertumbuhan penduduk

Buat dataset sederhana yang berisi jumlah penduduk berdasarkan tahun.

Dataset jumlah penduduk berdasarkan tahun (misalnya di Kabupaten X)

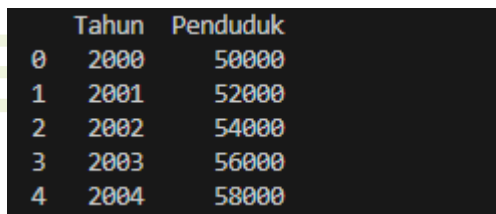
```
data = {  
    "Tahun": np.arange(2000, 2021, 1), # Tahun dari 2000  
    "Penduduk": [50000, 52000, 54000, 56000, 58000, 60000,  
63000, 66000, 69000, 72000,  
75000, 78000, 81000, 85000, 89000, 93000,  
97000, 102000, 107000, 113000, 119000]  
}
```

Konversi ke DataFrame

```
df = pd.DataFrame(data)
```

Tampilkan 5 data pertama

```
print(df.head())
```

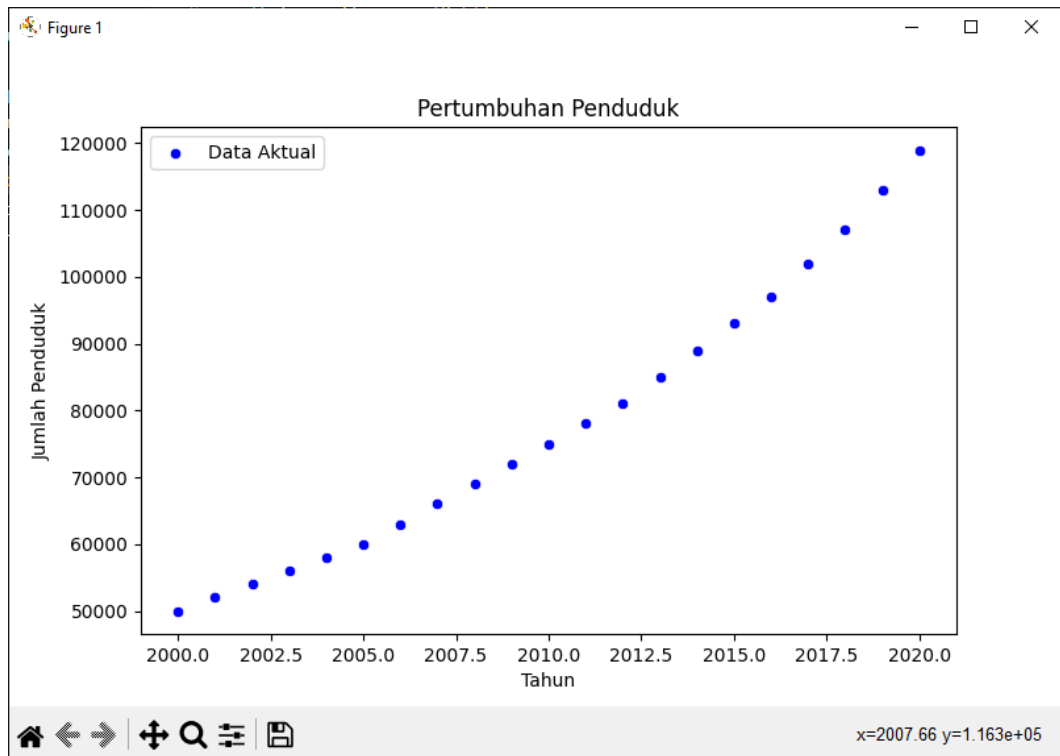


	Tahun	Penduduk
0	2000	50000
1	2001	52000
2	2002	54000
3	2003	56000
4	2004	58000

Dataset dapat diambil juga dari situs pemerintah seperti opendatajabar.gov.id

8. Visualisasi Data

```
plt.figure(figsize=(8,5))  
sns.scatterplot(x=df["Tahun"], y=df["Penduduk"],  
color="blue", label="Data Aktual")  
plt.xlabel("Tahun")  
plt.ylabel("Jumlah Penduduk")  
plt.title("Pertumbuhan Penduduk")  
plt.legend()  
plt.show()
```



9. Preprocessing Data

Normalisasi data menggunakan MinMaxScaler agar model lebih stabil.

```
# Normalisasi data
scaler = MinMaxScaler()
df_scaled = scaler.fit_transform(df[["Tahun",
"Penduduk"]]) # Pastikan hanya kolom yang sesuai
               # dinormalisasi
```

```
# Pisahkan data menjadi input (X) dan output (Y)
X = df_scaled[:, 0].reshape(-1, 1) # Tahun sebagai input
Y = df_scaled[:, 1] # Penduduk sebagai output
```

```
# Split data menjadi training dan testing set (80% training,
20% testing)
X_train, X_test, Y_train, Y_test = train_test_split(X, Y,
test_size=0.2, random_state=42)
```

10. Membangun Model ANN

```
# Membangun model ANN
model = Sequential([
    Dense(10, activation='relu', input_shape=(1,)), # Hidden
layer pertama
    Dense(10, activation='relu'), # Hidden layer kedua
    Dense(1, activation='linear') # Output layer
])
```

```
# Kompilasi model
model.compile(optimizer='adam', loss='mse', metrics=['mae'])

# Melatih model
history = model.fit(X_train, Y_train, epochs=200,
validation_data=(X_test, Y_test), verbose=1)
```

11. Evaluasi Model

```
# Evaluasi model dengan data uji
loss, mae = model.evaluate(X_test, Y_test)
print(f"Mean Absolute Error (MAE): {mae:.4f}")
```

12. Prediksi Jumlah Penduduk Tahun Mendatang

```
# Prediksi jumlah penduduk tahun 2025 dan 2030
tahun_prediksi = np.array([[2025], [2030]])
tahun_prediksi_scaled = scaler.transform(np.column_stack((tahun_prediksi,
np.zeros(len(tahun_prediksi)))))[:, 0].reshape(-1, 1)

# Prediksi dengan model
prediksi_scaled = model.predict(tahun_prediksi_scaled)

# Balikkan skala hasil prediksi
prediksi = scaler.inverse_transform(np.column_stack((tahun_prediksi_scaled[:, 0], prediksi_scaled)))[:, 1]

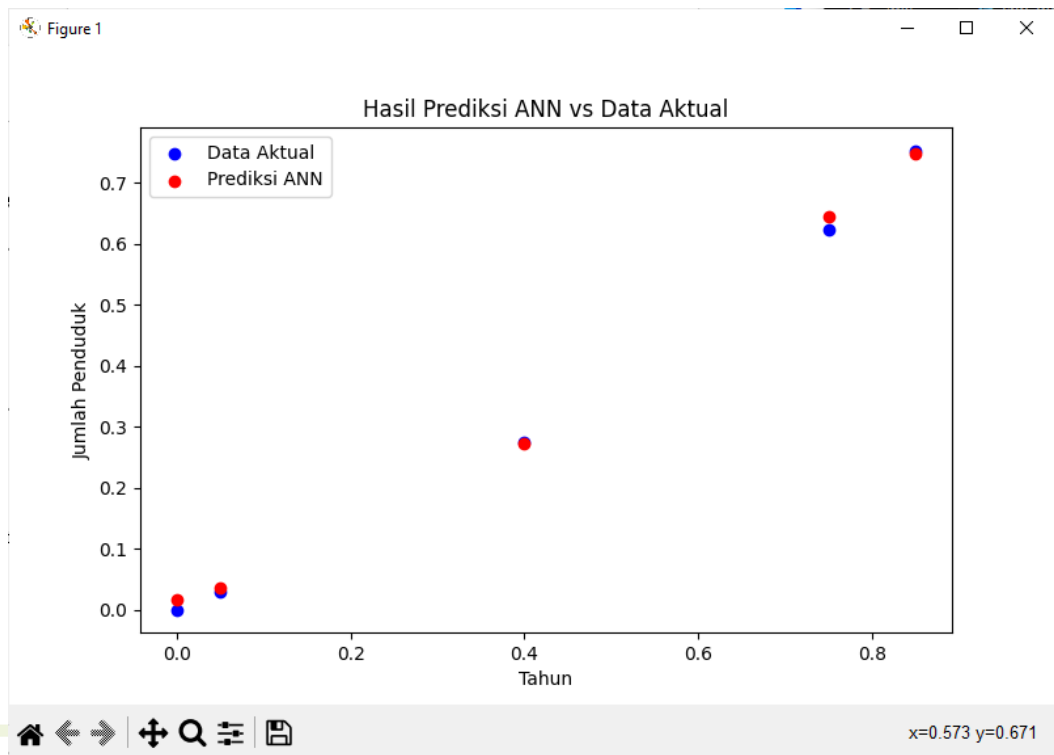
# Menampilkan hasil prediksi
for tahun, penduduk in zip([2025, 2030], prediksi):
    print(f"Prediksi jumlah penduduk tahun {tahun}: {int(penduduk)} jiwa")
```

13. Visualisasi Hasil Prediksi vs Data Aktual

```
# Prediksi untuk seluruh data uji
Y_pred = model.predict(X_test)

# Plot hasil prediksi vs data aktual
plt.figure(figsize=(8,5))
plt.scatter(X_test, Y_test, color='blue', label="Data Aktual")
plt.scatter(X_test, Y_pred, color='red', label="Prediksi ANN")
plt.xlabel("Tahun")
plt.ylabel("Jumlah Penduduk")
plt.title("Hasil Prediksi ANN vs Data Aktual")
plt.legend()
```

```
plt.show()
```



```
Prediksi jumlah penduduk tahun 2025: 123543 jiwa  
Prediksi jumlah penduduk tahun 2030: 134602 jiwa
```

Kesimpulan: Mohammad Bayu Anggara, S.Kom., M.Kom.

- ✓ ANN dapat digunakan untuk memprediksi jumlah penduduk berdasarkan data historis.
- ✓ Dengan model ANN, kita bisa memperkirakan jumlah penduduk di masa depan seperti tahun 2025 dan 2030.
- ✓ Evaluasi model menggunakan MAE menunjukkan seberapa baik model dalam melakukan prediksi.

TUGAS 4 Artificial Neural Networks

Judul Tugas: Penerapan Artificial Neural Networks pada Aplikasi Berbasis Web Menggunakan Flask

Tujuan Tugas: Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Memahami konsep Artificial Neural Networks (ANN) dan penerapannya dalam kehidupan nyata.
2. Mengembangkan model ANN menggunakan Python.
3. Menerapkan model tersebut dalam sebuah aplikasi berbasis web dengan Flask.
4. Mendeploy aplikasi web secara online (gunakan hosting gratis).

Deskripsi Tugas: Mahasiswa diminta untuk membuat sebuah aplikasi berbasis web menggunakan Flask yang memanfaatkan Artificial Neural Networks untuk menyelesaikan salah satu permasalahan berikut:

- Prediksi harga saham atau mata uang kripto.
- Deteksi penyakit berdasarkan dataset medis.
- Prediksi jumlah pelanggan berdasarkan data historis.
- Sistem rekomendasi berbasis ANN.
- Klasifikasi sentimen dari teks menggunakan ANN.

Buatlah sebuah model ANN menggunakan Python dan deploy menjadi aplikasi prediksi (AI) berbasis Web yang dapat diakses secara online. Studi kasus atau sistem cerdas yang akan dibuat bebas berdasarkan poin-poin di atas, dan setiap mahasiswa berbeda studinya.

Langkah-langkah Tugas:

1. **Penentuan Topik dan Studi Kasus:**
 - Mahasiswa memilih salah satu permasalahan di atas dan menentukan studi kasus spesifik. Contoh:
 - Prediksi harga rumah berdasarkan parameter tertentu.
 - Deteksi diabetes berdasarkan dataset medis.
 - Prediksi permintaan produk di pasar.
2. **Pengumpulan Dataset:**

- Dataset dapat diperoleh dari sumber online (misalnya Kaggle) atau sumber lain yang valid
- Dataset harus mencakup set pelatihan, validasi, dan pengujian.

3. Pengembangan Model Artificial Neural Networks:

- Menggunakan framework seperti TensorFlow atau Keras.
- Model dapat berupa feedforward neural network atau model yang lebih kompleks seperti LSTM atau CNN jika diperlukan.

4. Pembuatan Aplikasi Web dengan Flask:

- Aplikasi harus memiliki fitur berikut:
 - Halaman untuk mengunggah data atau memasukkan input.
 - Pemrosesan data menggunakan model ANN.
 - Menampilkan hasil prediksi atau analisis pada halaman web.
 - Gunakan template Bootstrap untuk menghasilkan web dengan UI/UX yang baik.
 - Gunakan Flask sebagai backend.

5. Deployment Aplikasi:

- Aplikasi harus dapat dijalankan secara online.
- Opsional: Deployment ke cloud untuk demonstrasi (contoh: Heroku).
- Atau gunakan hosting gratis.

6. Dokumentasi Penelitian:

- Buat dokumentasi penelitian dalam bentuk jurnal (template disediakan).
- Lakukan cek plagiarisme menggunakan Turnitin.
- Lakukan cek deteksi AI.

Output yang Diharapkan:

1. **Kode Program:** Kode lengkap aplikasi berbasis Flask dan model ANN (diunggah ke GitHub).
2. **Aplikasi Berjalan:** Aplikasi yang dapat diakses untuk pengujian (sudah di hosting).
3. **Dokumentasi Tugas:** Laporan lengkap penelitian dalam format Doc dan PDF.

4. **Video Presentasi:** Mahasiswa menjelaskan hasil penelitian dan mendemonstrasikan aplikasi, lalu diunggah ke YouTube.

Tools dan Teknologi yang Direkomendasikan:

1. Python Libraries:

- Flask (untuk aplikasi web).
- TensorFlow atau Keras (untuk ANN).
- Pandas dan NumPy (untuk manipulasi data).

2. **Database (opsional):** SQLite atau PostgreSQL untuk menyimpan data pengguna atau log.

3. **Platform Deployment (opsional):** Heroku, AWS, atau Google Cloud.

Cara Pengumpulan:

1. **Project Python** diunggah ke GitHub lalu lampirkan dalam laporan dan edlink saat pengumpulan.
2. **Lampirkan link aplikasi** yang sudah di hosting ke edlink.
3. **Video tutorial dan penjelasan aplikasi** diunggah ke YouTube, lalu lampirkan link pada edlink.
4. **File doc dan laporan PDF** yang sudah dicek Turnitin dan AI detector diunggah ke edlink.

Template laporan project dan tutorial:

https://docs.google.com/document/d/15Dt9nHmyrKdlR9bRS4V1ZMIng_FwvTDU/edit?usp=s hare_link&_ouid=100945484765281148605&rtpof=true&sd=true

Referensi:

- <https://www.tensorflow.org/tutorials>
- <https://keras.io/examples/>
- <https://machinelearningmastery.com/neural-networks-crash-course/>
- <https://towardsdatascience.com/deep-learning-for-beginners-practical-guide-with-python-and-keras-d2e2fc30ec38>
- <https://www.youtube.com/watch?v=aircAruvnKk> (Neural Networks Explained)
- <https://www.youtube.com/watch?v=0-vwXqkG7dQ> (Building ANN with TensorFlow & Keras)

- PENERAPAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN) DALAM MEMPREDIKSI KAPASITAS DUKUNG FONDASI TIANG
https://jurnal.uns.ac.id/matriks/article/download/65034/pdf_1
 - PENERAPAN METODE ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN) UNTUK PERAMALAN INFLASI DI INDONESIA:
https://repository.its.ac.id/42185/1/5213100112_Unergraduate_Theses.pdf
 - PENDEKATAN ANN (ARTIFICIAL NEURAL NETWORK) UNTUK PENENTUAN PROSENTASE BOBOT PEKERJAAN DAN ESTIMASI NILAI PEKERJAAN STRUKTUR PADA RUMAH SAKIT PRATAMA:
<https://jurnal.ugm.ac.id/teknosains/article/view/30139>
 - https://youtu.be/VmQNVsU_mPU?si=Jq9_ye3jbNgbHX3f
 - Implementasi Artificial Neural Network (ANN) untuk Penentuan Kelayakan Penerima Bansos: https://youtu.be/5qPvmH3HkSQ?si=GMx4nXb_AR-_W8jn
 - https://youtu.be/ccblNQLlvQ0?si=a_G9Aiyp7QQpbnKP
 - <https://youtu.be/TKFKt1dn788?si=SYokHZevtDhogUgi>
 - Visualisasi Data dan Artificial Neural Network (ANN)
https://www.youtube.com/watch?v=R5Ba7a00_q0&pp=ygU14oCiCVBFTkVSQVB BTiBBUIRJRkIDSUFMIE5FVVJBTCBORVRXT1JLICHBTk4pICBweXRob24%3D
 - Prediksi Pertumbuhan Penduduk Di Kecamatan Baregbeg Kabupaten Ciamis Menggunakan Metode Artificial Neural Network.
https://www.researchgate.net/publication/369602231_Prediksi_Pertumbuhan_Penduduk_Di_Kecamatan_Baregbeg_Kabupaten_Ciamis_Menggunakan_Metode_Artificial_Neural_Network
- Prediksi Saham dengan ANN https://youtu.be/frElIXRipxI?si=g4btecoFh-Q3_TPw

Langkah-langkah Penyesuaian Dataset dari Opendata Jabar atau Badan Pusat Statistik (BPS)

Jika dataset berasal dari **Opendata Jabar** atau **BPS**, maka langkah-langkahnya tetap sama, tetapi ada beberapa penyesuaian yang perlu dilakukan:

1. Unduh Dataset dari OpenData atau BPS

- Kunjungi situs resmi Opendata Jabar: <https://opendata.jabarprov.go.id/id> atau <https://www.bps.go.id/id>
- Cari data jumlah penduduk berdasarkan tahun di wilayah yang ingin Anda analisis.

- Unduh dataset dalam format **CSV** atau **Excel**.

2. Membaca Data dari File CSV/Excel

- Jika data dalam **CSV**, gunakan:

```
df = pd.read_csv("nama_file.csv")
```

- Jika data dalam **Excel**, gunakan:

```
df = pd.read_excel("nama_file.xlsx")
```

- Pastikan kolomnya sesuai, misalnya:

1. Tahun | Penduduk
2. 2000 | 50000
3. 2001 | 52000
4. 2002 | 54000
5. ... | ...

3. Preprocessing Data

- Periksa apakah ada **missing values** atau data yang tidak valid.

```
print(df.isnull().sum()) # Cek nilai yang hilang
```

```
df.dropna(inplace=True) # Hapus jika ada data yang kosong
```

- Jika terdapat **outlier** atau kesalahan input, bisa dibersihkan atau disesuaikan.

4. Lanjutkan ke Pemodelan ANN

- Setelah data siap, gunakan kode yang sebelumnya telah kita buat untuk melakukan prediksi menggunakan **Artificial Neural Network (ANN)**.
-